

METHOD AND DEVICE FOR CHARGING LIQUID CRYSTAL

Patent Number: JP60111221
Publication date: 1985-06-17
Inventor(s): SUZUKI MASANORI; others: 04
Applicant(s): NIPPON DENSO KK
Requested Patent: ☐ JP60111221
Application Number: JP19830218340 19831119
Priority Number(s):
IPC Classification: G02F1/13; G09F9/00
EC Classification:
Equivalents: JP1642940C, JP3007923B

Abstract

PURPOSE: To shorten a necessary charging time which is about 90min conventionally to about 4min by dripping liquid crystal on a glass plate, sticking the other glass plate, and discharging air.
CONSTITUTION: A necessary amount plus 10-20% of liquid crystal 4 is dripped quantitatively on a lower soda glass plate 1a at a set position inside an adhesive 1c at atmospheric pressure from above. An upper soda glass plate 1b is inserted into a lower jig 2 and then orientation film patterns of both glass plates 1a and 1b are matched with each other automatically. They are put in a vacuum chamber 5, which is evacuated, so that the two soda glass plates 1a and 1b curve around the layer of the adhesive 1c as a fulcrum as shown in a figure. The gap at the center part of the soda glass plates 1a and 1b becomes large, so the liquid crystal 4 moves to the adhesive 1c by surface tension and the air 6 in the gap gathers in the center of the soda glass plates 1a and 1b. The pressure in the vacuum chamber 5 is returned to the atmospheric pressure. When a loaded roller 7 is rolled on the top surface of the soda glass plates 1a and 1b to apply pressure, the air 6 in the glass substrate 1 moves to one open side 1d and is discharged.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

ごくように加圧するエア抜き手段、及び前記真空チャンバを大気に開放する開放手段を備えるステーションとを具備することを特徴とする液晶充填装置。

(5) 前記下治具が、断面コ字形をなすとともに、その内部に突起を備えており、かつ前記上治具が、断面角状をなすとともに、その内部に前記突起と組合されて前記ガラス基板の前記一辺を除く周縁に荷重を印加する内部突起を備えることを特徴とする第4項記載の液晶充填装置。

(6) 前記エア抜き手段が、シリンダにより駆動されるロータよりなることを特徴とする第4項記載の液晶充填装置。

(7) 前記エア抜き手段が、シリンダにより駆動されるへら形状のエア抜き部材であることを特徴とする第4項記載の液晶充填装置。

3 発明の詳細な説明

本発明は、液晶充填方法及び充填装置に関し、更に詳しくは液晶表示素子部品であるガラス基板の微細な空隙(8~10 μ)に液晶を充填する液晶

の充填方法及び充填装置に関する。

従来、液晶表示素子に液晶を充填するのは、チャンバ内にガラス基板を挿入し、チャンバ内を真空排気することによって行なわれていた。即ち、チャンバ内を真空排気することにより、例えば2枚のソーダガラス板を張り合せたガラス基板の微細な空隙内を真空排気し、次にこの真空排気されたガラス基板を液晶中に入れ、チャンバ内を大気圧に戻すことにより、チャンバ内とガラス基板内の圧力差で液晶をガラス基板内に充填している。しかしながら、液晶の充填の進行に従って、ガラス基板内の真空度が悪くなり、チャンバ内とガラス基板内との圧力差が小さくなり、液晶の充填速度が遅くなる。特に大きなガラス基板、例えば300 \square ×150 \square 程度の大きさのガラス基板の場合には充填時間が約90分もかかるという大きな問題があった。

本発明は、かかる従来技術の問題を排除し、例えば液晶表示素子のガラス基板の微細な空隙に、液晶を高速で充填する方法及び装置を提供すると

とを目的とする。

しかし、本発明によれば、接層材が塗布してありかつ所望の配向膜パターンを有するガラス板を固定位置決めし、このガラス板の上面に定量した液晶を大気中で滴下し、その上から所望の配向膜パターンを有する他方のガラス板をパターンを合せて重ね、両ガラス板が接層するようにこれら両ガラス板の一辺を除く周縁に荷重を印加してガラス基板を得たのち、この荷重を印加しながら、ガラス基板の空隙内のエアを真空を用いて集合させ、このガラス基板を中央部分をしごくように加圧することにより空隙内のエアを抜く構成による液晶充填方法が提供される。

そして、この液晶充填方法を実施する装置として、上下動可能な液晶滴下手段と、ガラス板の固定位置決め、パターンを合せて他のガラス板を重ねること、およびこれらガラス板よりなるガラス基板の一辺を除く周縁に荷重を印加することを可能にする下治具と上治具とを備え、さらにこれらガラス基板を両治具とともに収容する真空チャン

バであって、エア抜き手段を備えることを主要点とする液晶充填装置が提供される。

以下本発明の一実施例について第1図に基づき、充填方法を説明する。

第1図(A)に示す工程では2枚のソーダガラス板1a、1bを接層させる接層材1c、例えばエポキシ樹脂等をスクリーン印刷で塗布したところの、図示しない所望の配向膜パターンを持つ下ソーダガラス板1aを、突起2aを有する断面コ字状の下治具2に固定位置決めする。さらに、下ソーダガラス板1aの上から必要量プラス10%程度の液晶4を接層材1cの内側の設定位置に大気中で定量滴下する。その後、図示しないスペーサが塗布してあり配向膜パターンが設けられている上ソーダガラス板1bを下治具2内に挿入することにより、両ガラス板1a、1bの配向膜パターンが自動的に合う。次に、第1図(B)に示す工程では断面角形状の上治具3を下治具2に嵌合させることにより、上治具3の内部突起3aは下治具2の突起2aに相対し、かつ接層材1c層部分を押える。この時点では液晶4とエア

6 とが混在している。

なお、上治具3は接層材10に所定荷重がかかるように両ガラス板1a、1bの周縁に荷重を印加するウエイトも兼ねている。次に、第1図(c)に示す工程では第1図(a)図示工程の状態でソーダガラス板1a、1bと治具2、3を真空チャンバ5内に挿入し、真空排気するとソーダガラス板1a、1b内と、真空チャンバ5内の真空度は真空チャンバ5内の方が良い為、2枚のソーダガラス板1a、1bは接層材10層を支点に図の如く湾曲する。ソーダガラス板1a、1bの中央部の空隙が大になる為、液晶4は表面張力により接層材10側へ移動し、空隙内のエア6はソーダガラス板1a、1bの中央に集まる。次に、第1図(d)に示す工程では真空チャンバ5内を大気圧に戻す。エア6は中央部にわずかに残るものもある。従って、次の第1図(e)に示す工程では例えば天然ゴム等で製作したローラ7に荷重をかけてソーダガラス板1a、1bの上面を転動させしごとくように加圧すると、両ガラス板1a、1bよりなるガラス基板1中のエア6が開放した一辺1dの方へ移動し、

エア抜きができる。

次に、上記充填方法を実施する充填装置の構成について第2図について説明する。エア作動による液晶定量弁8を上下動可能なシリンダ9に取り付ける。真空チャンバ5には開閉可能な蓋10を設ける。さらに、治具2、3を真空チャンバ5内に位置決めできる受け治具11を設け、この受け治具11を上下動可能なシリンダ12に取り付け、このシリンダ12は真空チャンバ5に取り付けてあり、シリンダシャフト12aはOリング13で真空シールしてある。

前記シリンダ12を上昇端位置まで上げると、ローラ7によりソーダガラス板1bに荷重が加わる構成となっている。ローラ7はスプリング14によって荷重が加わり、揺動部材15に取り付けてあり、シリンダ16にて駆動する。このシリンダ16は真空チャンバ5に取り付けてあり、シリンダシャフト16aはOリング17で真空シールしてある。真空チャンバ5に真空ポンプ18が真空配管19にて接続してあり、さらに真空チャンバ5内を大気開放できる

大気開放弁20がチャンバ5に取り付けてある。

上記の構成になる作動について一例としてソーダガラス板サイズ300mm×150mmを使用した場合について説明する。まず、真空チャンバ5の蓋10を図示していないシリンダで水平位置まで開く。蓋10の上側に下治具2を位置決めして載せ、下ソーダガラス板1aを下治具2内にセットする。次に、シリンダ9を下降させて、下ソーダガラス板1a上面より約5mmの位置まで、液晶定量弁8のノズルを下降させ、必要液晶量約0.3ccプラス10%の液晶4を滴下する。滴下後シリンダ9を上昇させ、上ソーダガラス板1bを下治具2に挿入し、上治具3を嵌合させる。上治具3の重量は5～10gとし、これらの治具2、3を真空チャンバ5内の受け治具11内に位置決めセットする。蓋10を閉にして、真空ポンプ18を運転して真空チャンバ5内を真空にする。この時の真空度は $6 \sim 10^{-2}$ Torr程度が良い。真空チャンバ5内を真空にすることにより、接層材10を支点としてソーダガラス板1a、1bが湾曲し、液晶4は接層材10方向に移動し、エア6は

ソーダガラス1a、1bの中央部に集まる。なお、接層材10層の空隙は約10μ程度である為、液晶4は表面張力により接層材10層側へ移動する。そして、エア6はソーダガラス板1a、1bの中央部に集まる。真空ポンプ18を停止させて、大気開放弁20を開にすると、湾曲していたソーダガラス板1a、1bは平坦になる。この状態でもエア6は中央部に一部残留している。そして、シリンダ12を上昇端まで移動させると、治具2、3内のソーダガラス板1b面にローラ7が接触し、ローラ7により、ソーダガラス板1b面に0.3～1g程度の荷重がかかる。次に、シリンダ16を5mm/秒以下の速度で前進させしごとくように加圧すると、ソーダガラス板1a、1b内のエア6は一辺1d側へ移動し、エア6抜きが完了する。この後蓋10を開き、治具2、3を取り出し、さらにガラス基板1を治具2、3から抜き出して、ガラス基板1に20～50gの荷重をかけて熱風乾燥炉に入れ、接層材10を硬化させるとガラス基板1の空隙は8～10μにすることができる。ソーダガラス板1a、1bセットから液晶4注入、エ

ア6抜き、治具2, 3取り出しまで約4分で製造することができた。

なお、上記一実施例では真空チャンバ5内でエア6をソーダガラス板1a, 1b中央部に集め、真空チャンバ5内を大気開放してから、ローラ7によりガラス基板1内のエア6を抜いたが、真空中でローラ7を転動させてエア6を抜いても同様の効果が得られる。

さらに、エア6抜き手段として、ローラ7を使用した一実施例で説明したが、本発明はヘラ形状のエア抜き部材を使用しても良い。また、上記一実施例ではソーダガラスを用いているが、その他の鉛ガラス、ほうじ酸ガラスでも良い。

以上説明したように、本発明方法では、液晶をガラス板の上に滴下し、もう一方のガラス板を張り合せ、真空中に設置し、液晶中のエアを両ガラス板の中央に集合させ、エア抜き手段にてエア抜きを行なうことにより、従来約90分程度必要であった充填時間が約4分でエア抜きが確実に行き、液晶充填が完了する。従って、約20倍以上の高速

化が可能になった。更に、従来の液晶充填方法では液晶溜め中にガラス基板を挿入する為、ガラス基板の外周に必要量の約50%増の液晶が付着し、その付着した液晶をふきとっていたため、高価な液晶が無駄に使用されていたが、本発明ではほぼ必要量の液晶しか滴下しない為、製品コストも安くできるという優れた効果が得られる。

更に、本発明装置は上記の構成を有するから、上記の本発明方法を良好に実施することができるとともに、構成が合理的かつ簡潔であるなどの優れた効果がある。

4 図面の簡単な説明

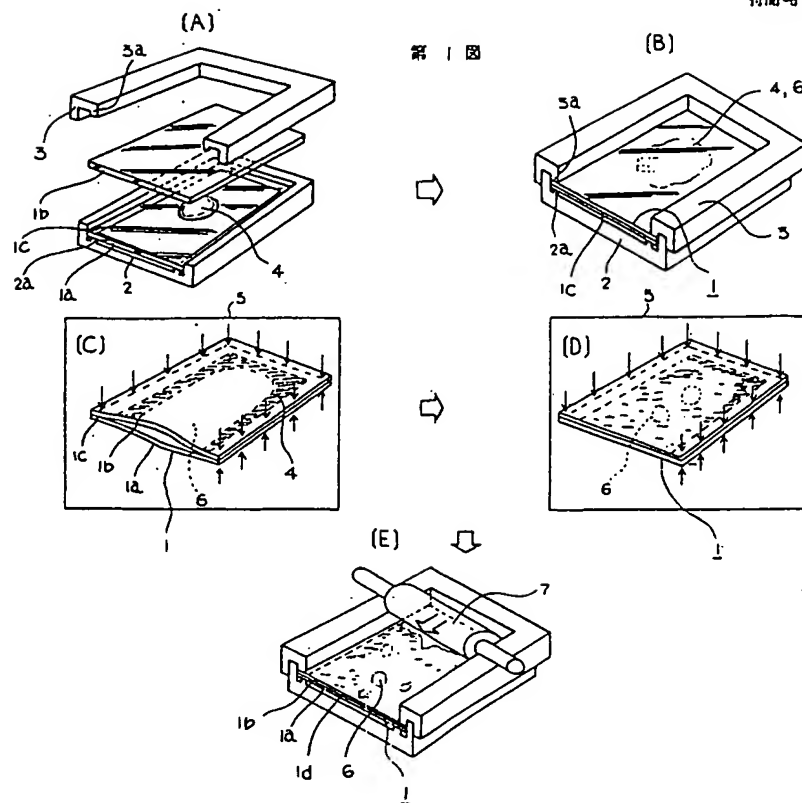
第1図は本発明の方法を説明するための斜視図、第2図は本発明方法を実施する装置の断面図である。

1a-上ソーダガラス板、1b-下ソーダガラス板、1c-接着材、1-ガラス基板、2-下治具、2a-突起、3-上治具、3a-内部突起、4-液晶、5-真空チャンバ、6-エア、7-ローラ、8-液晶定流量弁、9-シリンダ、12, 16-シリンダ、

18-真空ポンプ。

代理人弁理士 後藤





第 2 圖

